

**Dental ins rts prodn. for use with composit filling materials.**

Patent Number: DE4339399  
Publication date: 1995-05-24  
Inventor(s): FIRLA MARKUS DR (DE); IBURG ANDREAS (DE); WANEK ERICH DR (DE)  
Applicant(s):: THERA GES FUER PATENTE (DE)  
Requested Patent: ☐ DE4339399  
Application Number: DE19934339399 19931118  
Priority Number(s): DE19934339399 19931118  
IPC Classification: C08F2/00 ; C08F2/44 ; C08F2/02 ; C08F2/48 ; C08F4/28 ; C08F4/40 ; A61K6/08 ; A61C5/04 ; C08F20/10  
EC Classification: A61K6/083, A61K6/083D, A61K6/093  
Equivalents: ☐ EP0663191, A3

---

**Abstract**

---

Moulded prods. (inserts) (I) are obtd. by polymerisation of ethylenically polymerisable materials (II) in moulds, to give prods. with at least part of the surface incompletely polymerised. Also claimed is a mould (III) for the prodn. of (I), consisting of an oxygen permeable material and with an oxygen-permeable film for covering the mould cavities. Also claimed is a process for the prodn. of (I) (see below). Also claimed is a kit for the prodn. of (I), comprising (a) a silicone impression material, (b) a container to act as a casting mould for (a), (c) opt. a prefabricated cover film for the mould, (d) standard inserts for use directly or after shaping as patterns for (I), and (e) a composite for the prodn. of (I).

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



199 34 407  
1993  
①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①② Off nlegungsschrift  
①⑩ DE 43 39 399 A 1

②① Aktenzeich n: P 43 39 399.3  
②② Anmeldetag: 18. 11. 93  
②③ Offenlegungstag: 24. 5. 95

⑤① Int. Cl.®:  
C 08 F 2/00  
C 08 F 2/44  
C 08 F 2/02  
C 08 F 2/48  
C 08 F 4/28  
C 08 F 4/40  
A 61 K 6/08  
A 61 C 5/04  
// C 08 F 20/10

DE 43 39 399 A 1

⑦① Anmelder:

THERA-Patent GmbH & Co KG Gesellschaft für  
industrielle Schutzrechte, 82229 Seefeld, DE

⑦④ Vertreter:

Schmidt, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., 80803 München;  
Müller, B., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte,  
82229 Seefeld

⑦② Erfinder:

Firla, Markus, Dr., 48147 Münster, DE; Iburg,  
Andreas, 82237 Wörthsee, DE; Wanek, Erich, Dr.,  
86916 Kaufering, DE

⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	42 33 886 C1
DE	26 58 538 B2
DE	26 58 538 B2
DE	41 33 690 A1
DE	39 13 250 A1
DE	39 09 994 A1
DE	31 16 132 A1
DE	21 51 165 A1
US	47 20 319
US	41 61 065
EP	0 61 240 A1
EP	0 69 451 A1

⑤④ Durch Polymerisation einer ethylenisch polymerisierbaren Masse in Formen hergestellte Formkörper (Inserts)

⑤⑦ Erfindungsgemäß werden durch Polymerisation einer  
ethylenisch polymerisierbaren Masse in Formen hergestellte  
Formkörper (Inserts) bereitgestellt, die dadurch gekenn-  
zeichnet sind, daß sie mindestens teilweise unvollständig  
polymerisierte Oberflächen enthalten. Ferner betrifft die  
Erfindung eine sauerstoffdurchlässige Form, die bei der  
Herstellung der Formkörper verwendet wird, sowie Verfah-  
ren zur Herstellung der Formkörper.

DE 43 39 399 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft vorgefertigte Formkörper (Inserts) auf der Basis ethylenisch polymerisierbarer Materialien, bevorzugt Composites, zur Befüllung der bearbeiteten Kavität eines schadhaften Zahnes.

Composite-Materialien finden aufgrund ihrer guten ästhetischen Eigenschaften in der restaurativen Zahnheilkunde vielfach Anwendung beim Befüllen von Kavitäten, vorwiegend der Klassen 3, 4 und 5. Ein Hauptproblem, das der Verwendung von Composites zum Befüllen größerer Kavitäten, vor allem im Seitenzahnbereich, entgegensteht, ist der Polymerisationsschrumpf der Materialien, der zur Bildung von Randspalten führt. Diese Randspalten zwischen dem Zahnmaterial und dem ausgehärteten Composite können verantwortlich sein für die Bildung von Sekundärkaries (US 4,744,759).

Das Ausmaß des Polymerisationsschrumpfes läßt sich um so stärker zurückdrängen, je geringer der Anteil der Composite-Harzmatrix einer Füllung und je höher der Anteil an Füllstoff in der Matrix ist. Der Füllgrad eines Composites ist aber beschränkt durch die entstehenden Handhabungsnachteile (schlechtes Anfließen, hohe Viskosität, bröselige Konsistenz). Um den Polymerisationsschrumpf zu minimieren, werden tiefe Kavitäten mit Composite sehr zeitaufwendig schichtweise gefüllt und polymerisiert.

Eine weitere Minimierung der Schrumpfungseffekte wird durch spezielle Formkörper (Inserts) erreicht, wie sie in US 4,744,759 und US 5,057,018 beschrieben werden. Diese Inserts, die aus Metall, Glas, Keramik oder Porzellan aufgebaut sein können, werden in die präparierte Zahnkavität eingebracht und mittels Composite befestigt. Ein Nachteil dieser Formkörper ist die mangelnde Verbindung, die sie mit dem Composite eingehen. Um die Haftung zu verbessern, sind zeitaufwendige Schritte wie Ätzen, Silanisieren und Bonden notwendig. Ein weiterer Nachteil besteht in den aufwendigen Herstellungsverfahren für die Formkörper.

DE 4030168 beschreibt die Verwendung lichtleitender und lichtstreuender Einsätze aus Kunststoff, Keramik, Glaskeramik, Hydroxylapatit oder dergl. Die Einsätze werden in das in eine präparierte Kavität eingefüllte Kunststoffmaterial eingebracht, das dann durch Licht gehärtet wird. Die Problematik des Verbundes von Insert und Composite wird in dieser Druckschrift nicht erörtert.

Weitere einzementierbare Formkörper aus Email, Porzellan oder Keramik sind in den Patentschriften DE 1 47 660, DE 36 20 542 und DE 37 43 433 beschrieben. Auch bei diesen Formkörpern ist eine Folgebehandlung nach der Formgebung zur Verbesserung der Haftung notwendig (s. Prospekt PMX/MX-Ceramic-Inlay-System, Schumacher Dental Systems GmbH, Rendsburg).

Alle bisher bekannten Inserts und genormten Inlay-Körper weisen also den Nachteil auf, daß nach der Formgebung und vor der Applikation zusätzliche Verfahrensschritte, wie Ätzen, Silanisieren oder Bonden notwendig sind, um den Verbund mit dem Composite herzustellen. Die Formgebung und anschließend die Nachbehandlung der Inserts sind aufwendige Prozesse, die nicht vom Zahnarzt während der Behandlung durchführbar sind. Dies bedingt, daß in der Praxis permanent eine große Zahl von vorproduzierten Inserts in verschiedenen Formen vorrätig sein muß, von denen der Zahnarzt nach der Präparation der Kavität das jeweils passende auswählen muß. Desweiteren verfügen diese Körper über den Nachteil, daß eine optimale Farbanpassung an die breite, bei Composites übliche Farbenpalette kaum möglich ist. Zudem unterliegt der Farbton eines Compositematerials im Laufe der Zeit infolge der im Mund herrschenden Bedingungen einer leichten Variation. Dies bedeutet, daß auch bei theoretisch optimaler Farbanpassung von Insert und Composite langsam ein Unterschied sichtbar werden kann.

Aufgabe der Erfindung war es daher, ästhetisch ansprechende Inserts zu entwickeln, die unkompliziert und zeitsparend während der Behandlung in der Praxis in der gewünschten Form und Farbe hergestellt werden, eine gute Haftung zu Composite gewährleisten und direkt nach der Formgebung appliziert werden können.

Diese Aufgaben werden gelöst, indem Inserts durch das Einbringen und Aushärten von ethylenisch polymerisierbaren Massen in Sauerstoff-permeablen Formen wie z. B. Silikonformen hergestellt werden. Die erfindungsgemäß hergestellten Formkörper weisen neben einer hohen inneren Festigkeit nicht vollständig polymerisierte Flächen auf. Diese sogenannten Schmierschichten erübrigen eine weitere Oberflächenbehandlung, da sie per se eine ausgezeichnete Haftung mit dem Composite gewährleisten.

Gegenstand der Erfindung sind Inserts, die durch Polymerisation einer ethylenisch polymerisierbaren Masse in Formen hergestellt werden und die mindestens teilweise unvollständig polymerisierte Oberflächen enthalten. Bevorzugt sind Inserts, die an allen Oberflächen mindestens teilweise unvollständig polymerisierte Haftsichten enthalten. Die Inserts werden hergestellt durch Polymerisation von Dentalmaterialien mit ethylenisch ungesättigten Gruppen, bevorzugt Composite-Materialien. Geeignet sind alle handelsüblichen Composites für Zahnrestaurationen. Besonders bevorzugt sind lighthärtende Composites, wie z. B. Pertac-Hybrid, Visio-Fil, Visio-Molar (Fa. ESPE GmbH); geeignet sind aber auch dualhärtende oder redoxhärtende zweikomponentige Composite, wie z. B. Sono-Cem oder Nimetic-Fil (Fa. ESPE).

Die Formgebung und Polymerisation erfolgt in Formen (Matrizen) mit hoher Sauerstoff-Permeabilität, bevorzugt aus Silikon. Diese Silikonblöcke weisen an der Oberfläche ein oder mehrere Vertiefungen gleicher oder verschiedener Form und Größe auf, die als Negativformen für die Inserts dienen. Diese Vertiefungen werden z. B. dadurch erzeugt, daß vor dem Aushärten des Silikons Körper in Form der Inserts in die mit Silikon zu befüllende Gußform eingebracht und nach dem Aushärten des Silikons wieder entfernt werden. Diese Körper können aus jedem beliebigen Material bestehen, z. B. Glas, Keramik, Abform- und Dubliermasse oder ausgehärtetes Composite. Häufig können Körper mit einer geometrisch einfachen, vorgegebenen Form verwendet werden, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt sind. Ausgehend von solchen Grundkörpern mit einfacher geometrischer Form können aber mit Hilfe der in einer Zahnarztpraxis oder in einem zahntechnischen Labor vorhandenen Werkzeuge durch mechanische Behandlung bei Bedarf auch Körper mit spezieller Form hergestellt werden. Andererseits ist es auch möglich, einen Körper durch einen Abdruck von einer bearbeiteten Kavität eines Zahnes zu erhalten. In diesem Fall läßt sich erfindungsgemäß ein Inlay mit einer Schmierschicht,

die zu verbesserten Haftungseigenschaften führt, herstellen.

Es ist auch denkbar, die Kavitäten nach dem Aushärten des Silikons durch mechanische Bearbeitung wie Schneiden oder Bohren einzubringen oder eine nach dem vorstehend beschriebenen Verfahren hergestellte Form mechanisch nachzubearbeiten.

Bei Verwendung geeigneter Insert-Formen ohne Unterschnitte kann die Silikonform aufgrund ihrer Elastizität beliebig oft zur Herstellung von Inserts wieder verwendet werden, da die Form beim Herausnehmen der gehärteten Inserts nicht beschädigt wird.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung besteht die Silikonmatrize aus einem transparenten Silikon, um eine photochemische Aushärtung und eine Kontrolle des Materials auf Blasenfreiheit zu ermöglichen. Die Form wird mit einer lichthärtenden Composite-Paste gefüllt. Die befüllten Kavitäten der Silikonmatrize werden mit lichtdurchlässiger Folie abgedeckt. Anschließend erfolgt die Aushärtung des Composites durch Belichtung. Zur Herstellung von Formkörpern mit Haftflächen auf allen Seiten wird bevorzugt zur Abdeckung eine lichtdurchlässige Silikonfolie verwendet.

Denkbar ist auch die Aushärtung durch Belichtung des Composites in Formen, die nicht durch alle Flächen sauerstoffpermeabel sind. Dies kann realisiert werden, indem z. B. Matrizen oder Deckfolien aus mindestens teilweise sauerstoffundurchlässigen Materialien verwendet werden. Dadurch entstehen ausgehärtete Inserts, deren Oberflächen höchstens teilweise unvollständig polymerisierte Schichten aufweisen.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird ein dualhärtendes oder Paste/Paste-Composite in 2-Komponentenform angemischt, in eine sauerstoffpermeable Matrize eingebracht und mit Folie abgedeckt, die bevorzugt sauerstoffdurchlässig sein soll. Die Aushärtung kann beim dualhärtenden Composite durch Licht erfolgen. Falls die Aushärtung über den Redox-Mechanismus erfolgt, ist eine Lichtdurchlässigkeit von Matrize, bzw. Folie nicht notwendig.

Es sind auch Ausführungsformen denkbar, bei denen auf die Folie zur Abdeckung der Matrize verzichtet werden kann, jedoch erfüllt die Folie die Zwecke einer Formgebung und Glättung der Oberfläche des Inserts, eines Schutzes des Belichtungsgerätes vor Verschmutzung durch die Paste und eines Schutzes vor Verschmutzung des Inserts, beispielsweise durch Staub aus der Umgebung.

Die erfindungsgemäßen Inserts weisen den Vorteil auf, daß sie mindestens teilweise unvollständig polymerisierte Oberflächen enthalten, die als Haftflächen beim Verbund mit ethylenisch polymerisierbarem Material wirksam sind. Die Inserts können zur Befüllung von Zahnkavitäten in jedes Material einpolymerisiert werden, das den Verbund gewährleistet. Bevorzugte Materialien sind Composites, besonders bevorzugt sind Composites aus dem gleichen Material, wie die Inserts selbst. Die Haftsichten an der Oberfläche der Inserts bewirken einen festen Verbund zum Composite, ohne daß ein weiterer Behandlungsschritt wie Ätzen, Silanisieren oder Bonden nötig wäre. Die Inserts verringern beim Befüllen einer Kavität die erforderliche Menge an Composite-Paste erheblich und minimieren auf diese Art die Schrumpfung.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Inserts liegt darin, daß die Formgebung und Herstellung vom Zahnarzt in kurzer Zeit ausgeführt werden kann. Der Zahnarzt kann die Inserts im Zuge einer Behandlung in der von ihm gewünschten Form herstellen und ist nicht zu einem permanenten Bereithalten von vorgefertigten Inserts verschiedener Formen gezwungen. Die erfindungsgemäßen Inserts bieten den Vorteil, daß zu ihrer Einzementierung exakt das gleiche Composite verwendet werden kann, wie zu ihrer Herstellung. Daher kann immer eine optimale Farbanpassung von Insert und Composite vorgenommen werden, so daß beide nach der Aushärtung nicht mehr unterscheidbar sind. Diese optimale ästhetische Qualität ist dauerhaft, da aufgrund der identischen Materialien nicht im Laufe der Zeit ein unterschiedliches Nachdunkeln oder eine andere ästhetische Veränderung durch Umwelteinflüsse stattfinden kann.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Formkörper ist, daß nach der Einzementierung mit Composite zwischen Insert und Zement keine Unterschiede im thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufgrund der Gleichheit der Materialien bestehen. Ein Verlust oder eine Schwächung der Haftung von Insert und Composite aufgrund unterschiedlicher thermischer Ausdehnungskoeffizienten der Materialien ist auch auf lange Zeit nicht zu befürchten.

Die ausgehärteten Inserts können auf mehrere Weisen in die vorbereitete Zahnkavität eingebracht werden. Zum einen kann zunächst der Boden der Kavität mit Composite befüllt werden. Anschließend wird das Insert eingelegt, und der Rest der Kavität mit Composite aufgefüllt. Zum anderen kann zunächst die Kavität mit Paste aufgefüllt werden. Anschließend wird das Insert eingedrückt und der Pastenüberschuß entfernt.

Nachstehend wird die Erfindung anhand von vergleichenden Beispielen näher erläutert.

#### Beispiel 1: Herstellung einer transparenten Silikon-Matrize

Eine Matrize zur Herstellung von Composite-Formkörpern wurde hergestellt, indem ein transparenter Silikon-Kautschuk (KE-1300T, HEK GmbH) in einer Gußform mit den Abmessungen  $l \times b \times d$  von  $10 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} \times 1,5 \text{ cm}$  ausgehärtet wurde. In die Gußform wurden vorher drei Formkörper aus Glas-Keramik (LEE pharmaceuticals U.S.A.) eingebracht, die mit dem Kautschuk umgossen wurden. Nach der Aushärtung des Silikons wurden die Formkörper entfernt, wodurch an der Oberfläche des Silikons Negativformen für die Herstellung von Insert/Formkörpern mit den Abmessungen  $4,1 \text{ mm} \times 2 \text{ mm} \times 1,8 \text{ mm}$  verblieben.

Eine transparente Silikonfolie zur Abdeckung der Form wurde hergestellt, indem der gleiche Silikonkautschuk in einer Gußform mit den Abmessungen  $10 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} \times 0,9 \text{ mm}$  vulkanisiert wurde.

#### Beispiel 2: Herstellung von Composite-Inserts

Die Kavitäten der im Beispiel 1 hergestellten Silikon-Matrize wurden mit Composite-Füllungsmaterial (Per-

tac-Hybrid, Farbe gelb, ESPE GmbH; lichterhärtendes Composite-Füllungsmaterial auf der Basis polymerisierbarer (Meth)acrylate) aufgefüllt. Anschließend wurde die Matrize mit transparenter Silikonfolie aus Beispiel 1 abgedeckt. Das Composite wurde durch einmaliges Belichten durch die Silikonfolie hindurch ausgehärtet (Lampe Elipar-II, ESPE GmbH). Das entstandene Insert wurde mit einer Pinzette aus der Form entnommen, um die auf allen Oberflächen enthaltenen Haftsichten nicht zu verletzen.

### Beispiel 3: Herstellung von Probekörpern mit Composite-Inserts

Zur Simulation einer Füllung einer Zahnkavität mit Inserts und Composite und zur Bestimmung der Verbundfestigkeit beider Materialien wurden Probekörper hergestellt, indem Formen mit Composite-Paste Pertac-Hybrid Gelb (ESPE GmbH) aufgefüllt wurden. Anschließend wurde jeweils ein Insert aus Beispiel 2 in die Paste eingedrückt und der Pastenüberschuß mit einem Spatel entfernt. Die Paste wurde anschließend durch Belichtung mit einem Elipar-II-Gerät (ESPE GmbH) von oben und unten ausgehärtet. Die Verbundfestigkeit von Insert und Composite wurde überprüft, indem die Druckfestigkeiten und diametralen Zugfestigkeiten von mehreren Probekörpern bestimmt wurden. Die Werte sind in Tabelle 1 zusammengefaßt.

Die Bestimmung der diametralen Zugfestigkeit wurde analog der AdA-Norm Nr. 27 durchgeführt.

Zur Bestimmung der Druckfestigkeiten wurden Prüfkörper mit den Abmessungen  $3 \times 3 \times 5$  mm hergestellt. Die Messung der Druck- und Zugfestigkeitswerte erfolgte an einer Zwick-Universalprüfmaschine.

### Vergleichsbeispiel 4

Um die Verbundfestigkeit der Probekörper aus Beispiel 3 beurteilen zu können, wurden Formen analog Beispiel 3 mit reiner Composite-Paste Pertac-Hybrid Gelb gefüllt und ausgehärtet.

Die Composite-Probekörper wurden hinsichtlich Druckfestigkeit und diametraler Zugfestigkeit untersucht (Werte siehe Tabelle 1). Ein Vergleich der Werte mit den Daten der Probekörper aus Beispiel 3 zeigt, daß die Inserts mit dem Composite über die Haftflächen einen sehr guten Verbund eingehen, da die Mittelwerte der Druck- und Zugfestigkeiten bei den Verbundprobekörpern auf vergleichbar hohem Niveau liegen, wie in reinem Composite.

### Vergleichsbeispiel 5

In einem weiteren Experiment wurden schmierschichtfreie Inserts hergestellt. Hierzu wurden Inserts aus Beispiel 2 im Vakuum belichtet (Visio-ß-Gerät, Fa. ESPE) und durch Bestreichen mit einer dünnen Schicht Vaseline isoliert. Anschließend wurden sie analog Beispiel 3 in Composite-Paste Pertac-Hybrid eingebracht.

Die analog Beispiel 3 hergestellten Probekörper mit isolierten Inserts weisen wesentlich schlechtere Mittelwerte für die Druck- und diametralen Zugfestigkeiten auf, als die nichtisolierten Inserts (s. Tabelle 1). Dieses Beispiel zeigt, daß im Falle der Inserts aus Beispiel 3 ein Verbund mit dem Composite über die in der Silikonform entstandenen Haftsichten erfolgt.

Tabelle 1

Beispiel 3			
<b>Druckfestigkeit [MPa]</b>			
Mittelwert	416	402	215
Standardabweichung	36		22
Varianz	9		10
<b>diametrale Zugfestigkeit [MPa]</b>			
Mittelwert	54	58	22
Standardabweichung	8	4	6
Varianz	15	6	27
Zahl der Versuche	10	10	7

### Patentansprüche

1. Durch Polymerisation einer ethylenisch polymerisierbaren Masse in Formen hergestellte Formkörper (Inserts), dadurch gekennzeichnet, daß sie mindestens teilweise unvollständig polymerisierte Oberflächen enthalten.

2. Formkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei der ethylenisch ungesättigten Masse um ein Composite handelt.
3. Formkörper nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem Composite um ein lichthärtendes, ein dualhärtendes oder ein redoxhärtendes Composite handelt.
4. Form zur Herstellung von Formkörpern nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus einem sauerstoffdurchlässigen Material besteht und eine sauerstoffdurchlässige Folie zur Abdeckung der Kavitäten aufweist. 5
5. Form nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem sauerstoffdurchlässigen Material um Silikon und bei der sauerstoffdurchlässigen Folie um eine Silikonfolie handelt.
6. Form nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus einem transparenten Material besteht und daß die Folie lichtdurchlässig ist. 10
7. Verfahren zur Herstellung von Formkörpern nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß Massen, die ethylenisch polymerisierbare Gruppen enthalten, in einer Form nach einem der Ansprüche 4 bis 6 ausgehärtet werden.
8. Verfahren zur Herstellung von Formkörpern nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß es folgende Stufen umfaßt: 15
  - (a) Körper in Form der Inserts werden in die mit Silikon zu befüllende Gußform eingebracht;
  - (b) die Gußform wird mit Silikon gefüllt, und das Silikon wird ausgehärtet;
  - (c) die Silikon-Matrize wird aus der Gußform entnommen, und die umgossenen Körper werden entfernt;
  - (d) die in der Silikon-Matrize ausgebildeten Negativformen werden mit einer ethylenisch polymerisierbaren Masse aufgefüllt und gegebenenfalls abgedeckt;
  - (e) die polymerisierbare Masse wird polymerisiert;
  - (f) die Formkörper werden aus der Silikon-Matrize entnommen.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der in Stufe (a) verwendete Körper durch einen Abdruck der bearbeiteten Kavität eines Zahnes erhalten wird. 25
10. Verfahren zur Herstellung von Formkörpern nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß es folgende Stufen umfaßt:
  - (a) in einen Silikonblock werden Kavitäten in Form der Inserts durch mechanische Bearbeitung, wie Bohren oder Schneiden, eingebracht;
  - (b) die in der Silikon-Matrize ausgebildeten Negativformen werden mit einer ethylenisch polymerisierbaren Masse aufgefüllt und gegebenenfalls abgedeckt;
  - (c) die polymerisierbare Masse wird polymerisiert;
  - (d) die Formkörper werden aus der Silikon-Matrize entnommen.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß es zusätzlich eine Stufe zur Herstellung einer Abdeckung der Silikon-Matrize umfaßt, bei der Silikonkautschuk in einer Gußform vulkanisiert wird. 35
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei der ethylenisch ungesättigten Masse um ein Composite handelt.
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem Composite um ein lichthärtendes Composite, ein redoxhärtendes Composite oder ein dualhärtendes Composite handelt. 40
14. Kit für die Herstellung von Formkörpern nach einem der Ansprüche 1 bis 3, das folgende Bestandteile umfaßt:
  - (a) eine Silikongießmasse;
  - (b) einen als Gußform für die Silikonmasse dienenden Behälter;
  - (c) ggf. eine vorgefertigte Abdeckfolie für die Form;
  - (d) Grundkörper, die direkt oder in bearbeiteter Form als Muster für die Formkörper dienen;
  - (e) ein Composite zur Herstellung der Formkörper.

50

55

60

65

- Leerseite -